

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053145

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H05B 3/14

(21)Application number : 04-201075

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 28.07.1992

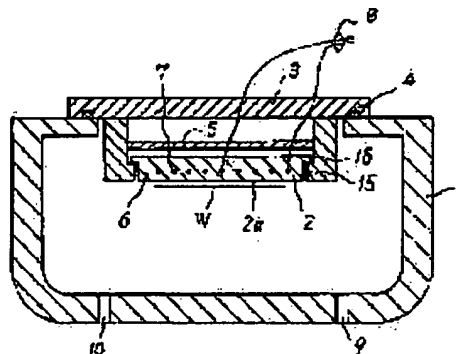
(72)Inventor : MURASATO MASAHIRO
USHIGOE RYUSUKE
NOBORI KAZUHIRO

(54) SEMICONDUCTOR WAFER HEATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a wafer heater having a hot surface kept at uniform temperature.

CONSTITUTION: A ceramic heater 2 with a hot surface 2a is composed of a ceramic disc 6 having an embedded resistance heater 7. The ceramic disc 6 is enclosed at all sides, except the hot surface, by reflectors 5 that has a specific distribution of heat absorption.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2617064

[Date of registration]

11.03.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-53145

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/205

H 0 5 B 3/14

B 7913-3K

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-201075

(22)出願日 平成4年(1992)7月28日

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長区須田町2番56号

(72)発明者 村里 真寛

愛知県名古屋市長区竹田町3丁目9番地

竹田北家族アパート33号

(72)発明者 牛越 隆介

愛知県半田市新宮町1丁目106番地 日本

碍子新宮アパート206号

(72)発明者 ▲のぼり▼ 和宏

愛知県豊田郡木曽川町大字黒田字北宿二ノ

切66番地の1

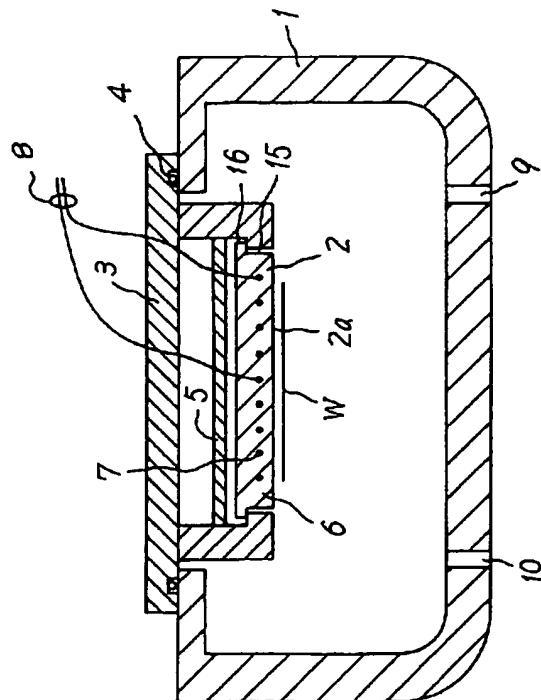
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 半導体ウェハー加熱装置

(57)【要約】

【目的】 ウェハー加熱面の均熱性を高めることができる半導体ウェハー加熱装置を提供する。

【構成】 ウェハー加熱面2aを有する盤状のウェハー加熱用セラミック部材6に、抵抗発熱体7を埋設した構造のセラミックスヒーター2からなる半導体ウェハー加熱装置において、前記セラミック部材6のウェハー加熱面2以外の面に熱吸収率の分布を有するリフレクター5を設置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハー加熱面を有する盤状のウェハー加熱用セラミック部材に、抵抗発熱体を埋設した構造のセラミックスヒーターからなる半導体ウェハー加熱装置において、前記セラミック部材のウェハー加熱面以外の面に熱吸収率の分布を有するリフレクターを設置したことを特徴とする半導体ウェハー加熱装置。

【請求項2】 前記リフレクターの熱吸収率の分布が、前記ウェハー加熱面の温度分布を補完すべく、ウェハー加熱面の温度が高い部分に対向する部分は熱吸収率を高く、ウェハー加熱面の温度が低い部分に対向する部分は熱吸収率を低くしたものである請求項1記載の半導体ウェハー加熱装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、ウェハー加熱面を有する盤状のウェハー加熱用セラミック部材に、抵抗発熱体を埋設した構造のセラミックスヒーターからなる半導体ウェハー加熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、セラミックスヒーターを使用した半導体ウェハー加熱装置は種々のものが知られており、半導体製造用の熱CVD装置におけるウェハー加熱に使用されている。図5は、半導体製造用の熱CVD装置に従来の加熱装置を取り付けた状態を示す図である。図5において、21は半導体製造用の熱CVDに使用される容器、22は容器21内にケース23およびリング24を介して取り付けられたウェハー加熱用の円盤状のセラミックスヒーターであり、ウェハー加熱面22a上に加熱すべき例えば4～8インチのウェハーWを設置するよう構成している。

【0003】容器21の内部には、ガス供給孔25から熱CVD用のガスが供給され、吸引孔26から真空ポンプより内部の雰囲気を排出するよう構成している。円盤状のセラミックスヒーター22は、窒化珪素のような緻密でガスタイトなセラミック部材27の内部にタングステン、モリブデン等の金属材料からなる抵抗発熱体28をスパイラル状に埋設したもので、その中央部および端部のケーブル29を介して外部から電力が供給され、円盤状のセラミックスヒーター22を例えば1000℃程度に加熱することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の半導体ウェハー加熱装置においては、セラミックスヒーター22の側面を伝熱性の高いグラファイト製の容器21で保持するため、この接触部分からケースの方へと熱が逃げ、セラミックスヒーター22の外周部の温度が内周部の温度にくらべて低くなり、均熱性が損なわれる等の構造的な問題があった。また、抵抗発熱体28の埋設状態などから、ウェハー加熱面において周囲よ

りも温度の高いホットスポットが生じ、やはり均熱性が損なわれる問題があった。そして、このような温度の不均一性は、例えばCVD法による膜堆積等では非常に不利益となる問題である。

【0005】本発明の目的は上述した課題を解消して、ウェハー加熱面の均熱性を高めることができる半導体ウェハー加熱装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体ウェハー加熱装置は、ウェハー加熱面を有する盤状のウェハー加熱用セラミック部材に、抵抗発熱体を埋設した構造のセラミックスヒーターからなる半導体ウェハー加熱装置において、前記セラミック部材のウェハー加熱面以外の面に熱吸収率の分布を有するリフレクターを設置したことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】上述した構成において、セラミック部材のウェハー加熱面以外の面に、熱吸収率の分布、好ましくはウェハー加熱面の温度が高い部分に対向する部分は熱吸収率を高く、ウェハー加熱面の温度が低い部分に対向する部分は熱吸収率を低くした分布を有するリフレクターを設けたため、例えばホットスポットの部分のリフレクターの熱吸収を他の部分より大きくでき、セラミック部材のウェハー加熱面の均熱性を向上することができる。その結果ウェハーを均一に加熱することが可能となる。

【0008】

【実施例】図1は半導体製造用の熱CVD装置に本発明の半導体ウェハー加熱装置を取り付けた状態を示す図である。図1において、半導体製造用の熱CVDに使用されるグラファイト製の容器1内に、ケース3に装着したウェハー加熱用の円盤状のセラミックスヒーター2を、リング4を介して取り付けて、半導体ウェハー加熱装置を構成している。そして、セラミックスヒーター2のウェハー加熱面2aの裏面に熱吸収率の分布を有するリフレクター5を設け、さらにセラミックスヒーター2の外周面にリフレクター15、16を設け、またウェハー加熱面2a上に加熱すべき例えば4～8インチのウェハーWを設置するよう構成している。

【0009】円盤状のセラミックスヒーター2は、窒化珪素のような緻密でガスタイトなセラミック部材6の内部に、タングステン、モリブデン等の金属材料からなる抵抗発熱体7をスパイラル状に埋設して構成したもので、抵抗発熱体7の中央部および端部のケーブル8を介して外部から電力が供給され、円盤状セラミックスヒーター2を1000℃程度に加熱することができる。そのため、ウェハーWをウェハー加熱面2aにセットして、ガス供給孔9から熱CVD用のガスを供給し、吸引孔10から真空ポンプにより内部の空気を排出した状態で、ウェハーWを加熱すればウェハーW上に所定の薄膜を得ることができる。

【0010】リフレクター5の材質は表面において熱吸収率の差を付けられるものであればどのようなものでも使用できるが、加工のし易さおよび熱反射能力の点でタングステンやアルミニウム等の金属材料を使用すると好ましい。リフレクター5の表面の熱吸収率を変える手段としては、材質を変える方法、表面コーティングを施す方法、表面粗さを変える方法、孔をあける方法、厚さを変える方法、色を変える方法等の種々の方法が考えられる。また、リフレクター5の表面の熱吸収率の分布は、均熱性を向上するためには、ウェハー加熱面2aの温度が高い部分に対向する部分は熱吸収率を高く、ウェハー加熱面2aの温度が低い部分に対向する部分は熱吸収率を低くすると好ましい。すなわち、ウェハー加熱面2aのホットスポットに対応するリフレクター5の部分の熱吸収率を高くするよう構成すると好ましい。また、本例では、セラミックスヒーター2の外周面の温度低下を防ぐため、一様な吸収率を有するリフレクター15、16を設置しているが、外周部リフレクター15、16の吸収率をコントロールする事でも同様の効果が期待される。

【0011】以下、実際に熱吸収率の分布を有するリフレクター5の製造方法の一例について説明する。まず、セラミックスヒーター2を例えば400℃程度の温度に加熱して、サーモグラフ等の手段を用いてウェハー加熱面2aの温度分布を求める。次に、求めた温度分布に基づき画像処理などの手段を用いて、リフレクター5の熱吸収率の分布を求める。この熱吸収率の分布を達成すべく、例えば所定のマスクを使い分けてサンドブラスト処理することで、表面粗さの程度により表面に熱吸収率の分布を有するリフレクター5を得ている。なお、熱吸収率の分布を求める際、上記のような正確な熱吸収率の分布を有さなくても良い場合は、例えば端子のある部分は熱が抜け易くコールドスポットとなることがわかっているため、この部分は熱吸収率を低くするよう予め熱吸収率の分布を決定してそれに基づいてリフレクター5を製作することもできる。

【0012】以下、実際の例について説明する。

実施例

図2に示す構造の減圧チャンバー11にサファイヤ窓12を設け、外部から赤外線カメラ13によりセラミックスヒーター2のウェハー加熱面2aの温度を測定できるよう構成した試験装置を準備した。準備した試験装置を使用して、リフレクター5を使用しないケース1と、#160相当の全面ブラスト処理を行ったケース2と、ブラスト処理無しの鏡面部分と50%面積をブラスト処理した部分と100%ブラスト処理した部分とからなるリフレクター5を使用したケース3とについて、ウェハー加熱面2aの温度分布を測定した。

【0013】温度分布は、各ケースについて400℃の温度で 10^{-5} torrの減圧チャンバー11内にて、セットしたセラミックスヒーター2のウェハー加熱面2aをサフ

ファイヤ窓12を通して赤外線カメラ13により測定して求めた。測定は、ヒーター中心温度を400℃としたときの29点での温度差により求めた。なお、ケース3のリフレクターの熱吸収率分布は、ケース1の温度分布の結果からブラスト処理の位置を求めた。なお、50%面積をブラスト処理した部分は、図3に示すマスク14を使用してブラスト処理することにより作製した。結果を図4に対比して示す。

【0014】図4の結果から、リフレクター無しの場合1では温度分布が+2〜+13℃であり温度幅が15℃と大きいのに対し、全面ブラスト処理した均一な熱吸収率の分布を有するリフレクターを使用したケース2では温度分布が+1〜+9℃であり温度幅が10℃と小さく、さらに熱吸収率の分布を付けたリフレクターを使用したケース3では温度分布が+1〜+2℃であり温度幅が3℃と最も小さいことがわかった。なお、全面ブラストしたリフレクターを使用したケース2の場合、どの面も均一に輻射熱の反射が得られる。このため、若干のホットスポット、クールスポットの補正はできる。そのため、リフレクター無しの場合1の場合と比較して多少温度分布が良くなっているが不十分であることがわかる。

【0015】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、セラミック部材のウェハー加熱面の裏面に、熱吸収率の分布、好ましくはウェハー加熱面の温度が高い部分に対向する部分は熱吸収率を高く、ウェハー加熱面の温度が低い部分に対向する部分は熱吸収率を低くした分布を有するリフレクターを設けたため、例えばホットスポットの部分のリフレクターの熱吸収を他の部分より大きくでき、セラミック部材のウェハー加熱面の均熱性を向上することができ、その結果ウェハーを均一に加熱することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体製造用の熱CVD装置に本発明の半導体ウェハー加熱装置を取り付けた状態を示す図である。

【図2】本発明の実施例における試験装置の構造を示す図である。

【図3】本発明で使用するブラスト用のマスクの構造を示す図である。

【図4】本発明の実施例における各ケースの温度分布と比較して示す図である。

【図5】半導体製造用の熱CVD装置に従来のウェハー加熱装置を取り付けた状態を示す図である。

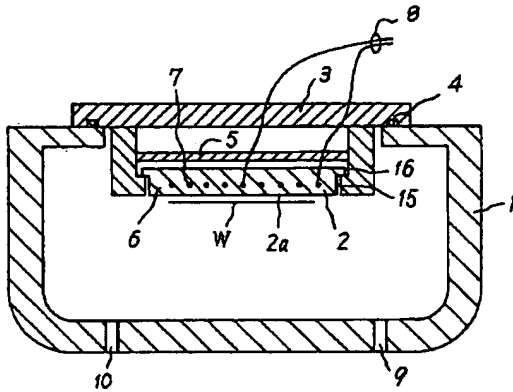
【符号の説明】

- 1 容器
- 2 セラミックスヒーター
- 2a ウェハー加熱面
- 3 ケース
- 4 オリング

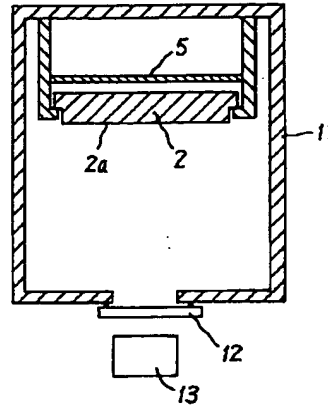
- 5, 15, 16 リフレクター
 6 セラミック部材
 7 抵抗発熱体
 8 ケーブル

- 9 ガス供給孔
 10 吸引海部
 W ウエハー

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

ケース 1	ケース 2	ケース 3
リフレクターなし	リフレクター有り	
	熱吸収率分布なし	熱吸収率分布有り
リフレクターなし	リフレクター(Al)	リフレクター(Al)

【図5】

